

Penilaian Kriteria *Green building* pada Gedung Rektorat ITS

Dedy Darmanto dan I Putu Artama Wiguna,

Jurusan Teknik Sipil, Fakultas Teknik Sipil dan Perencanaan, Institut Teknologi Sepuluh Nopember (ITS)

Jl. Arief Rahman Hakim, Surabaya 60111

E-mail: artama@ce.its.ac.id

Abstrak—*Green building* merupakan suatu konsep bangunan ramah lingkungan yang sudah menjadi perhatian khusus di berbagai negara dan mulai diterapkan di Indonesia. Penulisan Penelitian ini dilakukan untuk mengukur rating/sertifikasi sebagai tolak ukur sudah sejauh mana tingkat *green building* gedung-gedung perkantoran di ITS, dengan cara melakukan pengamatan langsung, yang dilakukan oleh peneliti berdasarkan kriteria standar nasional (*Greenship-GBCI*). Pengamatan atau survey secara langsung tersebut dilakukan dengan cara memberikan form survey kepada para penghuni dan orang-orang yang berkativitas di Gedung Rektorat ITS. Dari pengukuran penilaian kriteria *green building* yang telah dilakukan pada Gedung Rektorat ITS terhadap 7 kriteria *green building* yang dianggap paling utama menurut para staff dan akademisi, dan dilakukan pengukuran pada setiap kriterianya, yaitu *Thermal Comfort*, *Visual Comfort*, *Energy Efficiency Measure*, *Alternative Water Resource*, *Water Use Reduction*, *Natural Lightening* dan *Environmental Tobacco Smoke Control* dapat disimpulkan bahwa tingkat rating sertifikasi *Green building* pada Gedung Rektorat ITS adalah sebesar 48%.

Kata Kunci—*Green building*, Gedung Rektorat ITS, Rating/sertifikasi, *Greenship*.

I PENDAHULUAN

SAAT ini krisis energi sedang mendapat perhatian khusus bagi negara-negara di dunia, karena kebutuhan energi yang terus mengalami peningkatan seiring dengan meningkatnya populasi penduduk. Pemerintah Indonesia saat ini pun telah mengumumkan untuk memulai gerakan nasional penghematan energi, baik dalam penghematan penggunaan bahan dan penghematan penggunaan listrik dan air di kantor-kantor pemerintah, BUMN, BUMD, dan penerangan jalan. Salah satu upaya nyata yang dapat dilakukan adalah dengan menerapkan Konsep *Green building*. Konsep *Green building* merupakan salah satu upaya penghematan energi yang dapat diterapkan pada suatu gedung, karena bangunan ini akan lebih hemat energi, dirancang, dibangun dan dioperasikan untuk meminimalkan dampak lingkungan total [1].

Konsep ini dapat diterapkan pada bangunan-bangunan komersial, perkantoran dan juga pada berbagai perguruan tinggi di Indonesia. Konsep *Eco-campus*, yang salah satunya mencakup penerapan konsep *green building* pun sudah mulai dikembangkan di ITS sejak satu tahun belakangan ini, dengan pembangunan gedung-gedung baru yang mulai direncanakan dengan konsep *green building*. Namun pada awal pembangunannya dulu, masih banyak gedung-gedung di ITS yang belum dirancang dengan konsep gedung ramah lingkungan.

Oleh karena itu perlu adanya penelitian tentang penerapan penilaian kriteria *green building* pada gedung-gedung di ITS, agar dapat mengetahui rating/sertifikasi sebagai tolak ukur sudah sejauh mana tingkat penerapan kriteria *green building* gedung-gedung di ITS, penelitian ini juga dapat dijadikan sebagai acuan langkah program *Eco-campus* kedepannya. Penelitian sertifikasi *green building* ini akan mengacu pada standard nasional (*Greenship-GBCI*). Adanya penelitian kriteria kinerja *green building* khususnya di Gedung Rektorat ITS ini pun diharapkan dapat dijadikan perbandingan untuk mengkaji gedung-gedung lain di kampus ITS, sebagai bagian dari upaya untuk penyesuaian kriteria *green building*.

II URAIAN PENELITIAN

A. Jenis dan Konsep Penelitian

Pada penelitian ini pertama-tama dicari kriteria *green building* yang dianggap utama oleh para ahli yang berpedoman pada kriteria *Greenship*, kemudian dilakukan pengukuran penilaian berdasarkan pada kriteria *green building* sesuai standar yang berlaku di Indonesia. Obyek yang ditinjau adalah Gedung Rektorat ITS yang sejak awal belum didesain menurut kriteria tersebut.

Dalam pengerjaan penelitian ini ada beberapa aspek yang harus dipersiapkan untuk memperoleh kriteria – kriteria yang dianggap paling utama, yang kemudian akan dijadikan acuan pengukuran kriteria *green building* pada Gedung Rektorat ITS. Adapun aspek – aspek tersebut adalah:

Cara Pengerjaan Survey Kuisioner

Survey kuisioner dilakukan dengan cara mengumpulkan kriteria-kriteria *green building* dari *Greenship* yang kemudian dijadikan poin – poin dalam form survey kuisioner, yang selanjutnya akan dilakukan survey kuisioner terhadap responden.

Responden

Dalam pengisian survey kuisioner ini responden adalah para staff dan akademisi yang menghuni dan beraktivitas pada Gedung Rektorat ITS. Pada penelitian ini responden yang disurvei sebanyak 20 orang.

Data Penelitian

Data penelitian diperoleh dari skor atau nilai yang diberikan oleh para responden terhadap kriteria – kriteria yang ada pada form survey kuisioner.

Analisa Data Penelitian

Setelah didapatkan data dari responden, kemudian data responden tersebut dianalisa dengan menggunakan metode mean dan standar deviasi. Data diolah dengan merekap hasil survey dan mencari nilai mean dan standar deviasinya. Kemudian data – data tersebut diplot ke dalam grafik yang ditandai dengan pembagian kuadran, dari kuadran 1 sampai kuadran 4. Penentuan batas kuadran – kuadran tersebut menggunakan nilai mean dan standar deviasi total dari data penelitian.

Dari survey pendahuluan yang sudah dijelaskan diatas didapat beberapa kriteria yang dianggap paling utama. Kriteria tersebut berada pada kuadran 1 dengan ketentuan masing – masing kriteria mendapat nilai mean besar dan standar deviasi kecil. Adapun kriteria – kriteria yang didapatkan dari hasil analisa tersebut yaitu :

1. *Alternative Water Resource*
2. *Thermal Comfort*
3. *Visual Comfort*
4. *Natural Lightning*
5. *Water Use Reduction*
6. *Environmental Tobacco Smoke Control*
7. *Energy Efficiency Measure*

B. Proses Penelitian

Proses penelitian akan dijelaskan dalam beberapa tahapan–tahapan seperti berikut ini :

Latar Belakang

Perlunya melakukan penilaian kriteria *green building* pada Gedung Rektorat ITS terkait program *Eco-Campus ITS* dan Gedung Rektorat ITS tidak didesain dengan konsep *green building* sejak awal.

Rumusan Masalah

Melakukan penilaian kriteria *green building* pada Gedung Rektorat ITS untuk mengetahui *rating/sertifikasi* Gedung Rektorat ITS sesuai standart nasional (*Greenship*).

Daftar Kriteria *Green building*

Mengidentifikasi kriteria *Green building* yang dianggap paling utama dari hasil survey kuisioner dan menganalisa hasil survey kuisioner dengan menggunakan metode mean dan standar deviasi.

Pengukuran Kriteria

Pengukuran kriteria dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung, yaitu dengan menganalisa data kualitatif dan kuantitatif. Kemudian dari hasil analisa kriteria utama dimasukkan kedalam table poin dari *Greenship* untuk mengetahui poin penilaian *green building* yang didapatkan oleh Gedung Rektorat ITS.

Kesimpulan dan Saran

Kesimpulan dari penelitian ini terdiri dari 2 poin yaitu :

1. Mengetahui kriteria apa saja yang dianggap paling utama menurut responden.
2. Mengetahui prosentase penilaian *green building* pada Gedung Rektorat ITS.

III HASIL DAN DISKUSI

C. Data Responden

Survey dalam penelitian ini didasarkan pada seluruh kriteria yang tercantum pada *Greenship GBCI* yaitu sebuah standar kriteria penerapan *green building* yang diakui di Indonesia. Data yang di dapatkan pada survey, diperoleh dari penyebaran kuesioner yang dilakukan terhadap responden penelitian yang dalam hal ini adalah pihak-pihak akademisi yang memahami mengenai kriteria *green building*. Responden yang diambil pada penelitian ini tersebar pada 20 orang responden dimana diantaranya 2 orang staf BKPKP, 4 orang staf FTI, 1 orang staf FMIPA, 5 orang staf FTSP, dan 8 orang mahasiswa.

Pengujian Mean dan Standar Deviasi

Pengujian ini terdiri dari hasil analisa statistik hasil survey pendahuluan terhadap penghuni dan orang-orang yang beraktifitas di Gedung Rektorat ITS, yang berisi tentang keseluruhan kriteria *green building* yang tercantum pada *Greenship GBCI*, yang terdiri dari uji rata-rata (mean) dan uji standar deviasi. Setelah diuji maka didapatkan urutan kriteria yang paling penting hingga kriteria yang tidak terlalu menentukan dalam melaksanakan *green building* untuk diterapkan pada suatu

Hasil yang didapatkan dari rekap nilai dari responden ini yang digunakan untuk menentukan grafik kuadran dan garis batas kuadran dengan metode mean dan standar deviasi. Sehingga didapat kriteria utama berdasarkan hasil survey kuisioner sebanyak 7 kriteria, yaitu : *Alternative Water Resource*, *Thermal Comfort*, *Visual Comfort*, *Natural Lightning*, *Water Use Reduction*, *Environmental Tobacco Smoke Control*, *Energy Efficiency Measure*.

D. Analisa Kriteria *Green building*

Analisa kriteria *green building* pada penelitian ini dilakukan dengan melakukan observasi secara langsung, yaitu dengan menganalisa data kualitatif dan kuantitatif dengan metode wawancara dan pengumpulan data dari 7 kriteria utama.

Berikut adalah penjelasan analisa dari masing – masing kriteria utama:

1. *Alternative Water Resource*

Pengukuran dalam kriteria ini dilakukan melalui pengamatan langsung dan wawancara kepada pihak terkait mengenai sumber daya air lain yang digunakan di Gedung Rektorat ITS, yang meliputi pemanfaatan air kondensai AC, air hujan ataupun air wudu, yang dilakukan pada hari Senin 10-06-2012 di Sekretariat *Eco-Campus ITS*.

2. *Thermal Comfort*

Kelembaban relatif udara (RH) dan suhu udara dapat diukur langsung dengan bantuan alat, yaitu *thermo-hygrometer*. Pada setiap ruangan, pengukuran dilakukan kurang lebih selama 5 menit pada setiap ruangan. Pengukuran ini dilakukan pada waktu pagi, siang dan sore hari.

Tabel 1.
Kriteria *Green building* dan Data Responden

No	Kriteria Green Building	Responden																			
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	Water Fixture	2	3	3	3	3	3	3	3	2	2	2	3	1	3	2	3	3	1	3	2
2	Thermal Comfort	3	3	3	4	3	4	3	4	4	4	3	4	3	4	3	4	3	4	3	4
3	Rainwater Harvesting	5	2	3	3	2	1	4	3	3	4	5	2	3	2	3	2	2	3	2	3
4	Site Lanscaping	4	3	4	4	3	2	4	5	3	4	5	3	3	2	3	2	2	2	2	3
5	CO2 Monitoring	2	2	3	2	2	3	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	1	1	3	2
6	Environmentally Friendly Processed Product	2	2	2	2	1	1	1	3	1	2	2	4	2	3	2	2	2	1	3	2
7	Natural Lighting	4	4	3	5	4	4	5	4	3	4	3	4	5	4	5	3	4	4	3	5
8	Ventilation	4	3	4	5	2	3	2	4	2	2	2	2	3	1	2	3	3	3	3	3
9	Advance Waste Management	3	1	3	2	3	4	4	5	1	2	5	3	2	1	2	2	3	3	2	3
10	Water Use Reduction	3	4	3	4	5	2	3	3	3	2	4	4	2	3	3	4	3	4	3	2
11	Micro Climate	3	3	2	3	1	3	3	5	3	2	2	1	2	2	2	3	1	2	3	3
12	Non ODS Usage	3	3	3	3	2	2	4	5	3	2	2	1	2	2	1	2	3	2	3	2
13	Alternative Water Resource	3	3	4	2	3	2	3	4	3	3	2	3	3	4	2	4	3	2	4	3
14	Energy Efficiency Measure	3	2	3	4	3	4	2	3	2	3	3	2	4	3	3	2	2	3	4	3
15	Water Efficiency Landscaping	5	3	4	3	1	4	3	3	2	2	2	2	3	2	1	3	1	3	1	2
16	Community Accessibility	5	2	2	3	1	3	5	1	2	2	2	2	3	3	3	2	2	2	3	2
17	Chemical Pollutants	3	3	3	4	1	2	5	5	1	3	4	3	3	2	1	2	1	2	2	3
18	On Site Renewable Energy	3	3	3	4	2	3	5	1	3	3	3	2	3	1	1	3	3	2	3	3
19	Certified Wood	1	3	2	1	3	2	3	2	2	2	2	2	4	2	2	2	2	3	3	3
20	Water Recycling	5	2	3	3	3	2	3	5	1	2	2	2	1	1	2	2	2	2	3	3
21	Pollution Of Construction Activity	5	4	4	3	3	4	5	3	2	2	2	3	3	3	2	3	1	2	1	3
22	Building And Material	5	2	3	2	3	3	5	1	2	3	3	3	3	3	3	2	3	4	3	2
23	Visual Comfort	3	3	4	4	3	4	5	3	3	5	3	4	4	5	3	4	3	4	3	4
24	Climate Change Impact	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	2	3	1	1	2	2	2	2	3	1
25	Acoustic Level	3	3	3	2	1	3	3	3	3	3	3	3	2	2	1	3	3	1	2	3
26	Bicycle	4	2	3	2	2	3	4	3	3	4	2	2	2	2	3	3	2	2	3	3
27	Environmental Tobacco Smoke Control	3	5	3	4	3	3	3	3	3	4	2	5	4	4	4	3	3	5	3	4

3. Visual Comfort

Pengukuran tingkat pencahayaan atau iluminasi dilakukan dengan alat lux meter, yang dilakukan di beberapa titik pada setiap ruangan, sehingga dihasilkan pola pencahayaan dan didapatkan rata-rata pencahayaan pada setiap ruangan yang diukur. Berikut Tata cara pengukuran tingkat pencahayaan pada suatu ruangan sesuai dengan SNI 16-7062-2004.

4. Natural Lightning

Pengukuran kriteria ini dilakukan dengan alat lux meter untuk mendapatkan tingkat pencahayaan alami pada suatu ruangan, dalam kondisi lampu dalam keadaan mati seluruhnya dan seluruh tirai dalam keadaan terbuka, dan membandingkan tingkat pencahayaan yang masuk dengan luas ruangan yang diukur, untuk mengetahui pemanfaatan cahaya alami pada ruangan. Langkah-langkah pengukuran dan spek lux meter yang digunakan sama dengan kriteria *visual comfort*.

5. Water Use Reduction

Pengukuran kriteria ini dilakukan dengan cara menghitung konsumsi air bersih dari setiap sumber air yang digunakan, dan mencari pemakaian air yang dibutuhkan Gedung Rektorat ITS per bulannya untuk memenuhi kebutuhan pemakai air Gedung Rektorat ITS berdasarkan SNI 03-7065-2005.

6. Environmental Tobacco Smoke Control

Pengukuran dalam kriteria ini dilakukan melalui pengamatan langsung dan wawancara kepada pihak terkait mengenai adanya rambu-rambu larangan merokok dan ruangan khusus merokok yang ada di dalam Gedung Rektorat ITS. Sesuai dengan yang dijelaskan dalam Ringkasan Tolok Ukur *Green building* council Indonesia (GBCI).

7. Energy Efficiency Measure

Pengukuran ini dilakukan dengan menghitung nilai OTTV pada suatu gedung dengan rumus yang sudah ditetapkan pada SNI 03-6389-2000.

Pendekatan yang dilakukan untuk mengetahui seberapa besar bangunan Gedung Rektorat ITS telah menerapkan hemat energi yaitu melalui pendekatan OTTV sesuai dengan Standar Nasional Indonesia 03-6389-2000 Konservasi Energi Selubung Bangunan.

Menurut SNI 03-6389-2000, bangunan dikatakan hemat energi apabila nilai OTTV (Overall Thermal Transfer Value) tidak melebihi 45 Watt/meter².

E. Pembahasan Hasil Penelitian

Alternative Water Resource

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada pihak terkait, pada penerapan sehari-hari Gedung Rektorat ITS belum melakukan pengolahan sumber daya alternatif air lain seperti yang tercantum dalam kriteria *green building* Indonesia yaitu air kondensasi AC, air bekas wudhu ataupun air hujan. Sampai saat ini pada penerapannya air wudhu, air kondensasi ataupun air hujan yang jatuh di kawasan Gedung Rektorat belum dilakukan upaya untuk menampung ataupun memanfaatkannya kembali untuk digunakan dalam keperluan sehari-hari seperti untuk mencuci tangan, mencuci piring ataupun menyiram tanaman, karena dalam pemanfaatan air hujan ataupun air kondensasi AC ini diperlukan adanya suatu teknologi khusus untuk memfiltrasi air agar layak digunakan, dan pada awalnya membutuhkan biaya yang cukup besar untuk teknologi ini, namun manfaat yang dihasilkan untuk jangka panjang tentu lebih banyak.

Oleh karena itu hal ini menandakan belum adanya suatu usaha dari pihak ITS sendiri khususnya disini Gedung Rektorat ITS dalam merencanakan sumber daya air bersih lain selain dari PDAM untuk melakukan penghematan sumber daya air pada lingkungan ITS.

Thermal Comfort

Pengukuran kelembaban dan suhu ruangan dilakukan pada hari Rabu 19-Juni-2013. Dalam 3 waktu yang berbeda, yaitu pagi siang dan sore hari.

Analisa kenyamanan termal menggunakan grafik bioclimatic chart, karena pada grafik ini terdapat zona nyaman (comfort zone), yaitu daerah dalam bioclimatic chart yang menunjukkan kondisi komposisi udara yang nyaman secara termal. Kenyamanan termal tidak dapat diwakili oleh suatu angka tunggal karena kenyamanan tersebut merupakan perpaduan dari beberapa faktor, dalam *bioclimatic chart* terdapat 2 faktor yang mempengaruhi zona nyaman yaitu kelembaban dan suhu, data keadaan suhu dan kelembaban di plot kedalam grafik tersebut untuk menentukan kenyamanan termal.

Visual Comfort

Berdasarkan SNI 03-6197-2000 Tabel 1. Tingkat pencahayaan pada Perkantoran dimana Ruang Kerja ditetapkan dengan tingkat pencahayaan rata-rata 350lux. Berdasarkan SNI 03-6197-2000 tingkat pencahayaan rata-rata yang diperbolehkan untuk Perkantoran yaitu antara 150-350 lux.

Peneliti melakukan penelitian pada tiga waktu yang berbeda, yaitu pada pagi, siang, dan sore hari. Berdasarkan

hasil pengukuran pada Gedung Rektorat ITS, peneliti memperoleh nilai rata-rata pencahayaan pada pagi hari sebesar 189,21 lux, pada siang hari sebesar 214,95 lux, dan pada sore hari sebesar 150,37 lux. Untuk nilai rata-rata pencahayaan pada Gedung Rektorat ITS sendiri diperoleh nilai sebesar 184,84 lux. Sehingga dapat disimpulkan bahwa kriteria *visual comfort* pada Gedung Rektorat ITS dikatakan memenuhi kriteria *green building*.

Natural Lightning

Berdasarkan pengukuran yang telah dilakukan pada ruangan Gedung Rektorat ITS pada waktu pagi, siang dan sore hari intensitas cahaya matahari yang masuk kedalam ruangan berkisar antara 20-75 lux pada pagi hari, 38-140 lux pada siang hari dan 15-35 lux pada sore hari. Oleh karena itu dapat disimpulkan bahwa intensitas cahaya matahari yang masuk belum memenuhi standar optimal penggunaan cahaya matahari alami yaitu sebesar 300lux.

Karena dalam kondisi tersebut sangat tidak efektif untuk melakukan kegiatan, karena jarak pandang pengelihan yang sangat buruk. Sehingga masih dibutuhkan cukup banyak pencahayaan buatan seperti disini adalah lampu TL untuk dilakukannya aktivitas pada ruang kerja Gedung Rektorat ITS.

Sehingga memang perlu adanya perancangan khusus sejak awal desain gedung untuk memanfaatkan dengan maksimal penggunaan cahaya alami pada Gedung Rektorat ITS.

Water Use Reduction

Berdasarkan penelitian yang dilakukan tentang kebutuhan dan pemakaian air di Gedung Rektorat ITS, sumber air yang berada di lingkungan kampus berasal dari PDAM, yang berarti sumber primer kampus ITS 100% bersumber dari PDAM.

Metode yang dipakai dalam perhitungan pengukuran kriteria ini metode pendekatan jumlah penghuni dan kebutuhan air per harinya sesuai dengan SNI 03-7065-2005.

Kemudian membandingkan kebutuhan air tersebut dengan pemakaian air/ konsumsi air Gedung Rektorat ITS per bulannya, dan mencari penurunan presentase konsumsi air bersih dari sumber primer. Metode yang digunakan untuk mencari konsumsi kebutuhan Gedung Rektorat ITS tiap bulannya adalah dengan metode pendekatan prosentase jumlah penghuni pada setiap gedung yang ada di ITS.

Perhitungan :

Mencari konsumsi pemakaian air di Gedung Rektorat ITS dengan pendekatan jumlah penghuni :

Jumlah penghuni Gedung Rektorat ITS: 60 orang.

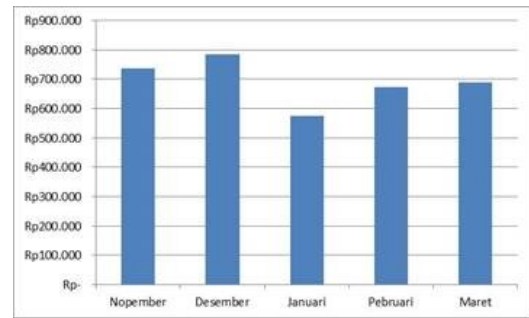
Jumlah penghuni seluruh kampus ITS : 18244 orang.

Prosentase jumlah penghuni Gedung

$$= 60/18244$$

$$= 0,00328$$

$$= 0,32\%$$



Gambar 1. Grafik Biaya Air.

Grafik dibawah ini menunjukkan biaya pemakaian air pada Gedung Rektorat ITS setiap bulannya.

Berdasarkan perhitungan dapat dianalisa bahwa pemakaian air pada Gedung Rektorat ITS jauh lebih boros sampai sekitar dua kali lipat dari kebutuhan yang seharusnya. Namun selisih kebutuhan air dan konsumsi air yang terlalu besar dapat disebabkan karena kurang telitinya metode yang digunakan dalam mencari pemakaian air di Gedung Rektorat ITS per bulannya, yaitu berdasarkan jumlah penghuni tiap gedung, karena pada kenyataannya tidak semua penghuni yang ada menggunakan air di lingkungan gedung setiap harinya.

Environmental Tobacco Smoke Control

Berdasarkan pengamatan dan wawancara yang dilakukan oleh peneliti kepada pihak terkait, pada kenyataannya gedung Rektorat ITS telah menerapkan peraturan-peraturan tentang larangan merokok. Kampanye-kampanye larangan merokok pada Gedung Rektorat ITS dibuktikan dengan adanya rambu-rambu dilarang merokok di beberapa titik didalam Gedung Rektorat ITS, tidak adanya ruangan khusus merokok di dalam Gedung Rektorat ITS, dan tidak adanya ruangan khusus merokok diluar Gedung Rektorat ITS yang berjarak minimum 5m dari pintu masuk atau lubang masuknya udara ke dalam Gedung Rektorat ITS. Hal ini sesuai dengan aturan yang tercantum dalam kriteria *green building* Indonesia (GBCI).

Energy Efficiency Measure

Berdasarkan penelitian yang dilakukan dalam kriteria pengukuran efisiensi energi pada gedung dengan menghitung OTTV, sebagai salah satu sebagai pedoman perancangan agar diperoleh desain yang hemat energi, seperti yang telah ditetapkan berdasarkan pada standar selubung bangunan Indonesia (SNI 03-6389-2000) ditetapkan nilai maksimum OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) maksimal sebesar 45 W/m². Nilai OTTV yang didapatkan oleh peneliti adalah sebesar 33,95 W/m², yang menandakan bahwa Gedung Rektorat ITS menerapkan pedoman perancangan desain yang hemat energi dengan baik.

F. Penilaian Hasil Pengukuran Kriteria

Setelah dilakukan pengukuran dan analisa dari setiap kriteria *green building*, maka setiap kriteria mendapatkan poin tertentu sesuai dengan penerapannya. Penjelasan tentang hasil penilaian kriteria *green building* pada Gedung Rektorat ITS dijabarkan sebagai berikut:

- 1) *Water Use Reduction* : Penilaian tentang pemakaian air pada Gedung Rektorat ITS . Poin yang didapatkan adalah 1 dari total poin 8. Karena persyaratan konsumsi air bersih dengan jumlah 80% dari sumber primer tanpa mengurangi jumlah kebutuhan per orang sesuai dengan SNI 03-7065-2005 terpenuhi, akan tetapi belum terlihat adanya usaha penghematan air yang dilakukan oleh pihak pengelola Gedung Rektorat ITS, yang terlihat dari pemakaian air yang tidak stabil setiap bulannya.
- 2) *Natural Lightning* : Penilaian tentang penggunaan pencahayaan alami pada Gedung Rektorat ITS. Poin yang didapat adalah 0 dari total poin 4. Karena tingkat pencahayaan alami pada Gedung Rektorat ITS tidak sesuai dengan standar yang tercantum dalam peraturan kriteria *green building* (GBCI) sebesar 300lux.
- 3) *Alternative Water Resource* : Penilaian tentang pemanfaatan alternatif sumber daya air Gedung Rektorat ITS. Poin yang didapat juga 0 dari total poin 1. Karena belum adanya pemanfaatan sumber alternatif air lain selain dari PDAM pada Gedung Rektorat ITS.
- 4) *Visual Comfort* : Penilaian tentang pencahayaan (iluminasi) berdasarkan Berdasarkan SNI 03-6197-2000 untuk gedung perkantoran sebesar 350 lux, dengan syarat untuk gedung perkantoran yang diijinkan antara 150-350 lux. Seperti yang dijelaskan dalam perhitungan pada sub bab sebelumnya, Gedung Rektorat ITS memiliki nilai rata-rata pencahayaan sebesar 184,84 lux. Sehingga untuk kriteria ini Gedung Rektorat ITS mendapat poin 7 dari total poin 8.
- 5) *Thermal Comfort* : Penilaian tentang Analisa kenyamanan termal menggunakan grafik bioclimatic chart, karena pada grafik ini terdapat zona nyaman (comfort zone), yaitu daerah dalam *bioclimatic* chart yang menunjukkan kondisi komposisi udara yang nyaman secara termal, yang dipengaruhi oleh dua factor, yaitu suhu dan kelembaban. Pada kriteria ini Gedung Rektorat ITS mendapat poin 1 dari total poin 1.
- 6) *Environmental Tobacco Smoke Control* : Penilaian tentang pemasangan rambu-rambu dilarang merokok didalam ruangan dan ruangan khusus merokok yang ada di Gedung Rektorat ITS. Pada kriteria ini Gedung Rektorat ITS mendapat poin 2 dari total poin 2.
- 7) *Energy Efficiency Measure* : Penilaian tentang pengukuran efisiensi energi pada bangunan gedung dengan menghitung OTTV, sebagai salah satu pedoman perancangan agar diperoleh desain yang hemat energi, seperti yang telah ditetapkan berdasarkan pada standar selubung bangunan Indonesia (SNI 03-6389-2000). Ditetapkan nilai maksimum OTTV (*Overall Thermal Transfer Value*) maksimal sebesar 45 W/m². Dari hasil perhitungan pada sub bab sebelumnya, nilai OTTV yang didapatkan oleh peneliti pada Gedung Rektorat ITS adalah sebesar 33,95 W/m², sehingga Gedung Rektorat ITS mendapat poin 7 dari total poin 8.

Untuk kriteria *Energy Efficiency Measure* jika terpenuhi akan mendapatkan maksimal 8 poin, *Natural Lightning* 4

poin, *Water Use Reduction* 8 poin, *Alternative Water Resource* 1 poin, *Visual Comfort* 1 poin, *Environmental Tobacco Smoke Control* 2 poin dan *Thermal Comfort* 1 poin. Jika semua kriteria terpenuhi, Gedung Teknik Sipil mendapatkan 100% dengan total 25 poin. Namun karena beberapa kriteria tidak terpenuhi maka Gedung Rektorat ITS hanya mendapatkan 12 poin dari maksimum 25 poin.

Kemudian didapatkan nilai prosentase tingkat *green building* pada Gedung Rektorat ITS sebesar 48%. Prosentase tersebut diperoleh dari hasil perhitungan dengan menggunakan rumus perbandingan sebagai berikut :
Prosentase *Green building* Gedung Rektorat ITS :

$$\begin{aligned}
 &= \frac{\text{Total Poin Gedung Rektorat}}{\text{Total Poin Greenship}} \times 100\% \\
 &= \frac{12}{25} \times 100\% \\
 &= 48 \%
 \end{aligned}$$

Pada dasarnya, Greenship (GBCI) telah menetapkan sistem pemeringkatan tingkat prosentase *green building* suatu bangunan ke dalam kategori - kategori tertentu. Kategori pemeringkatan rating tersebut adalah Bronze sebesar 35%, Silver sebesar 46%, Gold sebesar 57%, dan Platinum sebesar 73%. Namun pada penelitian ini prosentase yang diperoleh Gedung Rektorat ITS sebesar 48% tidak dapat dimasukkan kedalam kategori pemeringkatan sebagaimana yang ditentukan oleh Greenship (GBCI) tersebut, karena penelitian hanya dilakukan pada 7 kriteria utama. Sedangkan untuk dapat mengkategorikan nilai prosentase *green building* yang diperoleh suatu gedung menurut Greenship (GBCI), maka penilaian harus dilakukan pada 41 kriteria yang tercantum dalam Greenship (GBCI).

IV KESIMPULAN

Dari pengukuran dan analisis penilaian kriteria *green building* yang telah dilakukan pada Gedung Rektorat ITS didapat kesimpulan sebagai berikut :

1. Terdapat 7 kriteria *green building* yang dianggap paling utama menurut para staff dan akademisi Gedung Rektorat ITS, yaitu : *Thermal Comfort*, *Visual Comfort*, *Alternatife Water Resource*, *Water Use Reduction*, *Natural Lightning*, *Environmental Tobacco Smoke Control* dan *Energy Efficiency Measure*.
2. Tingkat rating sertifikasi *Green building* pada Gedung Rektorat ITS adalah sebesar 48%

DAFTAR PUSTAKA

- [1] Badan Standarisasi Nasional. 2000. Konservasi Energi Pada Sistem Pencahayaan, SNI 03-6197-2000.
- [2] Darmanto, dedy, Penilaian Kriterion *Green building* pada Gedung Rektorat ITS, Surabaya : Institut Teknologi Sepuluh Nopember (2013).
- Badan Standarisasi Nasional. 2000. Konservasi Energi Selubung Bangunan Pada Bangunan Gedung, SNI 03-6389-2000.